

7

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag: 05.03.2003 Patentblatt 2003/10 (51) Int Cl.7: H05B 33/08

(21) Anmeldenummer: 02016583.3

(22) Anmeldetag: 25.07.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 16.08.2001 DE 10140275

(71) Anmelder: Hella KG Hueck & Co.  
59552 Lippstadt (DE)

(72) Erfinder:

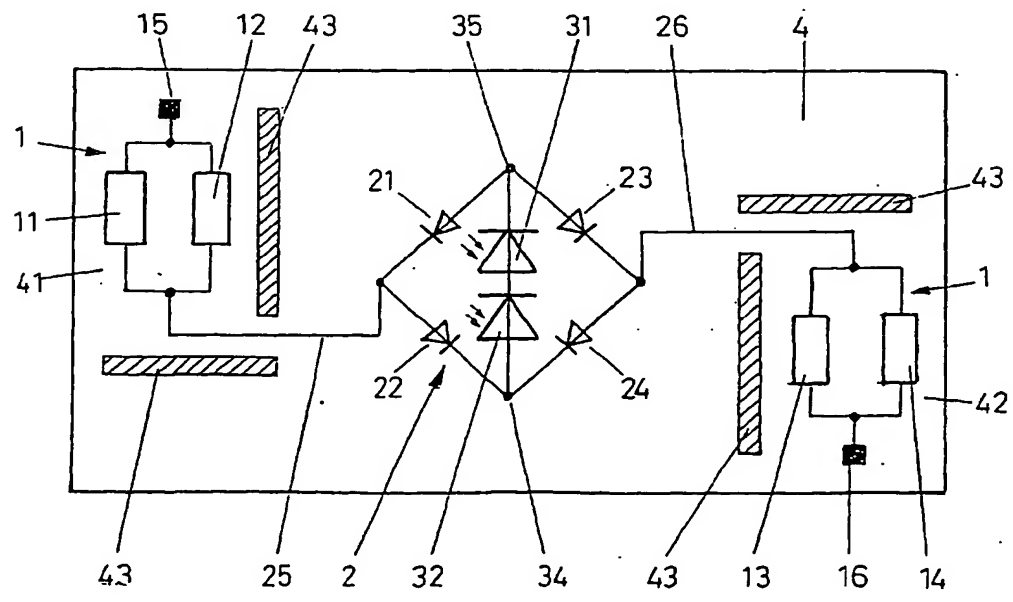
- Brune, Joachim  
59519 Möhnesee (DE)
- Vormbaum, Frank  
59555 Lippstadt (DE)
- Schulze Gronover, Ludwig  
59505 Bad Sassendorf (DE)
- Mehlhorn, Patrick  
59558 Lippstadt (DE)
- Schulte, Achim  
59755 Arnsberg (DE)

(54) **Kfz.-Leuchte, Schaltungsanordnung für eine Kfz.-Leuchte und Leiterplatte für eine Kfz.-Leuchte**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Schaltungsanordnung für eine Kfz.-Leuchte mit Leuchtdioden (31, 32). Dabei weist die Schaltungsanordnung zwei Versorgungsanschlüsse, eine Widerstandsschaltung (1), eine Diodenschaltung (2) und eine oder mehrere Leuchtdioden (31, 32) auf. Eine derartige Schaltungsanordnung ist so verbessert,

dass die Eingänge der Widerstandsschaltung (1) unmittelbar mit den Versorgungsanschlüssen verbunden ist, dass mit den Ausgängen der Widerstandsschaltung (1) die Eingänge (25, 26) der Diodenschaltung (2) verbunden sind und dass die vorzugsweise in Reihe geschalteten Leuchtdioden (31, 32) an die Ausgänge der Diodenschaltung (2) angeschlossen sind.

Fig. 2



EP 1 289 341 A2

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kfz-Leuchte, eine Schaltungsanordnung für eine Kfz-Leuchte und eine Leiterplatte für eine Kfz-Leuchte. Die Schaltungsanordnung weist dabei zwei Versorgungsanschlüsse, eine Widerstandsschaltung, eine Diodenschaltung und eine oder mehrere Leuchtdioden auf. Derartige Schaltungsanordnungen sind in der Regel auf Leiterplatten angeordnet, wobei die Leiterplatten mit einem Gehäuseunterteil und einem zumindest teilweise transparenten Gehäuseoberteil die Kfz-Leuchte bilden.

[0002] Die Diodenschaltung ist notwendig, um Spannungsspitzen zu verhindern, die die Leuchtdioden zerstören könnten. Ferner werden oftmals Diodenschaltungen vorgesehen, so dass die Leuchte unabhängig von der Polung der Leuchtdioden an die äußere Spannung des Bordnetzes (12 V oder 24 V Gleichspannung) angeschlossen werden kann. Die gleichgerichtete Spannung wird dann an den Ausgängen der Diodenschaltung abgegriffen und der Widerstandsschaltung zugeführt. Da die Betriebsspannung der Leuchtdioden, selbst wenn mehrere in Reihe geschaltet sind, im Regelfall wesentlich unter der Spannung des Bordnetzes eines Kfz liegt, werden die Leuchtdioden mit Widerständen der Widerstandsschaltung in Reihe geschaltet, um so die Spannung zwischen den Widerständen der Widerstandsschaltung und den Leuchtdioden aufzuteilen (Spannungsteiler). Derartige Schaltungsanordnungen, Leiterplatten mit solchen Schaltungsanordnungen und Leuchten sind aus dem Stand der Technik vielfach bekannt.

[0003] Die Schaltungsanordnungen werden im Kfz-Bereich oft als Schlussleuchten, Bremsleuchten oder Blinkleuchten eingesetzt. Die Verwendung der Schaltungsanordnung sowie der Leiterplatten mit einer solchen Schaltungsanordnung ist jedoch nicht auf die genannten Beispiele beschränkt.

[0004] Ein Problem bei den bekannten Kfz-Leuchten ergibt sich, wenn eine Leiterplatte mit der Schaltungsanordnung dem Einfluss von Feuchtigkeit oder sogar Nässe ausgesetzt ist. Dieses kann der Fall sein, wenn das Gehäuse der Leuchte aufgrund von Beschädigungen oder Alterung Undichtigkeiten aufweist, durch welche Niederschlagsfeuchtigkeit oder Spritzwasser in die Leuchte eindringt. Oftmals dringen mit der Feuchtigkeit Verunreinigungen wie Schmutz oder Salze in die Leuchte ein. In solchen Fällen können durch elektrochemische Korrosion und Elektrolyse Kriechstrecken auf der Leiterplatte entstehen. Des weiteren können sich leitende Schlämme bilden, die geringe Potentialabstände auf der Leiterplatte, zum Beispiel zwischen Kontakten und Bauteilen, überbrücken. Ist die Leuchte geradezu mit einer salzhaltigen Lösung überflutet, können Ausgasungen, Funken und Lichtbögen sichtbar werden, die in seltenen Fällen bis zum Abbrennen der Leuchte führen können.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-

de, die Schaltungsanordnung, die Leiterplatte und die Leuchte selbst, derart zu konstruieren, dass die Gefahr von Kriechstrecken weitgehend ausgeschlossen ist.

[0006] Diese Aufgabe wird zunächst dadurch gelöst, dass die Eingänge der Widerstandsschaltung unmittelbar mit den Versorgungsanschlüssen verbunden ist, dass mit den Ausgängen der Widerstandsschaltung die Eingänge der Diodenschaltung verbunden sind und dass die vorzugsweise in Reihe geschalteten Leuchtdioden an die Ausgänge der Diodenschaltung angeschlossen sind.

[0007] Der Vorteil der gegenüber dem Stand der Technik vertauschten Anordnung der Diodenschaltung und der Widerstandsschaltung ist folgender: Beim Stand der Technik liegt sowohl an den Versorgungsanschlüssen als auch an den Ein- und Ausgängen der Diodenschaltung eine Spannung an, die der Spannung des Bordnetzes entspricht bzw. geringfügig geringer ist als die Spannung des Bordnetzes. Diese relativ zu der Betriebsspannung der Leuchtdioden hohe Spannung findet sich somit an mehreren Punkten der Schaltungsanordnung. Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist die Widerstandsschaltung der Diodenschaltung vorgeschaltet. Zwischen den Ausgängen der Widerstandsschaltung fällt dann aber lediglich eine Spannung ab, die im Wesentlichen der Betriebsspannung der Leuchtdioden entspricht. Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung findet man die hohe Spannung des Bordnetzes lediglich an den Versorgungsanschlüssen, d. h. an den Eingängen der Widerstandsschaltung. Es gibt somit weniger Punkte, zwischen denen ein vergleichsweise hoher Potentialunterschied besteht. Da sich im Fehlerfall aber für die Bildung von Kriechströmen insbesondere Kriechstrecken zwischen Punkten mit relativ hohen Potentialunterschieden eignen, ist durch die Reduzierung der Punkte der Schaltungsanordnung zwischen denen ein hoher Potentialunterschied besteht, eine geringe Wahrscheinlichkeit von Kriechströmen gegeben.

[0008] Gemäß der Erfindung kann die Widerstandsschaltung zumindest zwei parallel geschaltete Zweige aufweisen, die einerseits mit einem Eingang und andererseits mit einem Ausgang der Widerstandsschaltung verbunden sind. Die Widerstandsschaltung dient, wie eingangs bereits beschrieben, dazu die Spannung des Bordnetzes so zu teilen, dass über den Leuchtdioden lediglich deren Betriebsspannung von abfällt, während die übrige Spannung in der Widerstandsschaltung in Wärme umgesetzt wird. Die Widerstände der Widerstandsschaltung und die Leuchtdioden bilden also einen Spannungsteiler. Dazu ist es bei den aus dem Stand der Technik bekannten Schaltungsanordnungen üblich, dass die Widerstände der Widerstandsschaltung unmittelbar hintereinander geschaltet sind. Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung können die Widerstände jedoch auf die zwei Zweige der Widerstandsschaltung aufgeteilt werden, so dass die Widerstände in Richtung des Stromflusses vor und hinter den Leucht-

dioden angeordnet sind. Diese hat den Vorteil, dass in dem Falle, dass einer der Zweige wegen der Feuchtigkeit kurzgeschlossen wird, der andere Zweig der Widerstandsschaltung die Spannung weiterhin teilt. Die Spannung über den Leuchtdioden erhöht sich dann nur so weit, dass Schaltungsanordnung zunächst funktionsfähig bleibt. Erfindungsgemäß kann jeder der Zweige zumindest zwei parallel geschaltete Widerstände aufweisen.

[0009] Die Diodenschaltung der elektrischen Schaltungsanordnung kann gemäß der Erfindung zwei parallel geschaltete Zweige aufweisen, die einerseits mit einem Eingang und andererseits mit einem Ausgang der Diodenschaltung verbunden sind. Dabei ist in dem einen Zweig eine Diode angeordnet, die gleichsinnig zu den Leuchtdioden geschaltet ist. Diese Diode dient dazu, wie eingangs bereits beschrieben, Spannungsspitzen aufzufangen und so die Leuchtdioden vor einer Beschädigung zu bewahren.

[0010] Gemäß der Erfindung kann die elektrische Schaltungsanordnung eine Gleichrichterbrückenschaltung als Diodenschaltung aufweisen. Damit ist möglich, die Schaltungsanordnung unabhängig von der Polung an das Bordnetz anzuschließen.

[0011] Die erfindungsgemäße elektrische Schaltungsanordnung ist vorteilhaft in einer Leiterplatte verwirklicht. Die Leiterplatte weist dazu die Versorgungsanschlüsse vorzugsweise auf der Oberseite der Leiterplatte auf. Die Bereiche sind gemäß der Erfindung in gegenüberliegenden Bereichen angeordnet. Die Bereiche mit den Versorgungsanschlüssen können dazu diagonal gegenüber liegen.

[0012] Die Zweige der Widerstandsschaltung können ebenfalls in gegenüberliegenden Bereichen angeordnet sein. Auch die Bereiche mit den Zweigen der Widerstandsschaltung können diagonal gegenüber liegen.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführung ist die Leiterplatte zwischen den jeweiligen Bereichen mit den Versorgungsanschlüssen und/oder den Zweigen der Widerstandsschaltung ein oder mehrfach mit Schlitzen versehen. Diese Schlitze verhindern, dass sich Kriechstromstrecken auf der Oberseite der Leiterplatte bilden können.

[0014] Eine derartige Leiterplatte kann in einer Leuchte mit einem Gehäuseunterteil, einem zumindest teilweise transparenten Gehäuseoberteil eingesetzt sein. Das Gehäuseoberteil und/oder das Gehäuseunterteil kann dann gemäß der Erfindung Stege aufweisen, die auf der Oberfläche der Leiterplatte aufliegen oder in die Schlitze der Leiterplatte eingreifen. Die auf der Oberfläche der Leiterplatte aufliegenden oder in die Schlitze eingreifenden Stege unterbinden einen Feuchtigkeits-transport innerhalb der Leuchte, in dem sie Bereiche der Leuchte zumindest teilweise gegeneinander abschotten.

[0015] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

Fig. 1 einen Schaltplan der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Leiterplatte.

[0016] Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung weist eine Widerstandsschaltung 1 aus Widerständen 11, 12, 13, 14 auf. Zwischen den beiden Eingängen 15, und 16, die gleichzeitig auch die Versorgungsanschlüsse der Schaltungsanordnung bilden, und den beiden Ausgängen 25, 26 der Widerstandsschaltung 1 ist eine Parallelschaltung aus jeweils zwei Widerständen vorgesehen. Zwischen dem Eingang 15 und dem Ausgang 25 sind die Widerstände 11, 12 in Parallelschaltung angeordnet, während die Widerstände 13, 14 parallel zwischen dem Eingang 16 und dem Ausgang 26 geschaltet sind.

[0017] Die Ausgänge 15, 16 der Widerstandsschaltung 1 bilden zugleich Eingänge einer Diodenschaltung 2 aus Dioden 21, 22, 23, 24 wobei die Dioden 21, 22, 23, 24 in einer Gleichrichterbrückenschaltung angeordnet sind. Ausgänge der Gleichrichterbrückenschaltung bilden dabei zugleich die Ausgänge 35, 36 der Diodenschaltung.

[0018] Die Ausgänge 35, 36 der Diodenschaltung 2 sind über Leuchtdioden 31, 32 miteinander verbunden.

[0019] Die beschriebene Anordnung der Widerstandsschaltung 1, der Diodenschaltung 2 und der Leuchtdioden 31, 32 hat den den Vorteil, dass die im Vergleich zu der über den Leuchtdioden 31, 32 abfallende an den Versorgungsanschlüssen 15, 16 anliegende hohe Spannung kein weiteres Mal in der Schaltung auftritt. Die Möglichkeit von Kriechstrecken mit einem Spannungsabfall in Höhe der Spannung an den Versorgungsanschlüssen 15, 16 ist damit auf eine Kriechstrecke zwischen den Versorgungsanschlüssen reduziert.

[0020] Durch die Aufteilung des für die Reduzierung der Spannung an den Versorgungsanschlüssen notwendigen ohmschen Widerstands auf zwei (zwar unter Zwischenschaltung der Diodenschaltung 2 und der Leuchtdioden 31, 32) hintereinander geschaltete Widerstandszweige 11, 12 bzw. 13, 14 an Stelle eines einzigen Vorwiderstands - wie aus dem Stand der Technik bekannt - ist, dass bei Kurzschluss eines Widerstandszweigs die Spannung zumindest wegen des anderen Widerstandszweigs reduziert wird.

[0021] Aus der schematischen Darstellung der Fig. 2 ist ersichtlich, wie die Bauelemente einer Schaltungsanordnung nach Fig. 1 auf einer erfindungsgemäßen Leiterplatte 4 angeordnet sind. Die Versorgungsanschlüsse 15, 16 sind dazu in diagonal gegenüber liegenden Bereichen 41, 42 der Leiterplatte 4 vorgesehen.

[0022] Unmittelbar in der Nähe der Versorgungsanschlüsse 15, 16 sind die Widerstände 11, 12 bzw. 13,

14 angebracht, so dass möglichst kurze Leiterbahnen zwischen den Versorgungsanschlüssen 15, 16 und den Widerständen 11, 12, 13, 14 bestehen. Dieses ist vorteilhaft, da so die Leiterbahnen die hohen Spannungen führen kurz und lokal begrenzt sind, was die Bildung von Kriechstrecken hemmt. Ferner sind die Bereiche der Versorgungsanschlüsse 15, 16 und der Widerstände 11, 12, 13, 14 - also die Bereiche mit den vergleichsweise hohen Spannungen - durch Schlitz 43 in der Leiterplatte 4 von den übrigen Bereichen der Leiterplatte 4 abgegrenzt. Auch hierdurch wird die Bildung von Kriechstrecken erschwert. Insbesondere werden die Versorgungsanschlüsse 15, 16 bei einer teilweisen Überflutung der Leiterplatte 4 in senkrechtem Einbau nicht kurzgeschlossen.

[0023] Darüber hinaus sind die Bauelemente so angeordnet, dass keine Leiterbahnen unter den Bauelementen hindurch geführt werden. Weiter sind die Kupferflächen verzichtet worden sowie Versorgungsanschlüsse 15, 16 sind möglichst klein gehalten worden, so dass sich hier nur im geringen Maße Ausgangspunkte für Kriechstrecken bieten.

#### Patentansprüche

1. Elektrische Schaltungsanordnung für eine Kfz-Leuchte mit Leuchtdioden, wobei die Schaltungsanordnung zwei Versorgungsanschlüsse, eine Widerstandsschaltung (1), eine Diodenschaltung (2) und eine oder mehrere Leuchtdioden (31, 32) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingänge (15, 16) der Widerstandsschaltung (1) unmittelbar mit den Versorgungsanschlüssen verbunden sind, dass mit den Ausgängen der Widerstandsschaltung (1) die Eingänge (25, 26) der Diodenschaltung (2) verbunden sind und dass die vorzugsweise in Reihe geschalteten Leuchtdioden (31, 32) an die Ausgänge der Diodenschaltung (2) angeschlossen sind.
2. Elektrische Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Widerstandsschaltung (1) zumindest zwei parallel geschaltete Zweige aufweist, die einerseits mit einem Eingang (15, 16) und andererseits mit einem Ausgang der Widerstandsschaltung (1) verbunden sind.
3. Elektrische Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Zweige zumindest zwei parallel geschaltete Widerstände (11, 12; 13, 14) aufweist.
4. Elektrische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diodenschaltung (2) zwei parallel geschaltete Zweige aufweist, die einerseits mit einem Eingang (25, 26) und andererseits mit einem Ausgang der Diodenschaltung (2) verbunden sind, wobei in den einen Zweig eine Diode angeordnet ist, die gleichsinnig zu den Leuchtdioden (31, 32) geschaltet ist.
5. Elektrische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diodenschaltung (2) eine Gleichrichterbrückenschaltung (21, 22; 23, 24) ist.
6. Leiterplatte mit einer elektrischen Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsanschlüsse in gegenüberliegenden Bereichen (41, 42) vorzugsweise auf einer Seite der Leiterplatte (4) angeordnet sind.
7. Leiterplatte nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bereiche (41, 42) mit den Versorgungsanschlüssen diagonal gegenüber liegen.
8. Leiterplatte mit einer elektrischen Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zweige der Widerstandsschaltung (1) in gegenüberliegenden Bereichen (41, 42) angeordnet sind.
9. Leiterplatte nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bereiche (41, 42) mit den Zweigen der Widerstandsschaltung (1) diagonal gegenüber liegen.
10. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dass die Leiterplatte (4) zwischen den jeweiligen Bereichen (41, 42) mit den Versorgungsanschlüssen und/oder den Zweigen der Widerstandsschaltung (1) ein oder mehrfach mit Schlitz (43) versehen ist.
11. Leuchte mit einem Gehäuseunterteil, einem zumindest teilweise transparenten Gehäuseoberteil und einer Leiterplatte nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseoberteil und/oder das Gehäuseunterteil Stege aufweist, die auf der Oberfläche der Leiterplatte (4) aufliegen oder in die Schlitz (43) der Leiterplatte (4) eingreifen.

Fig. 1

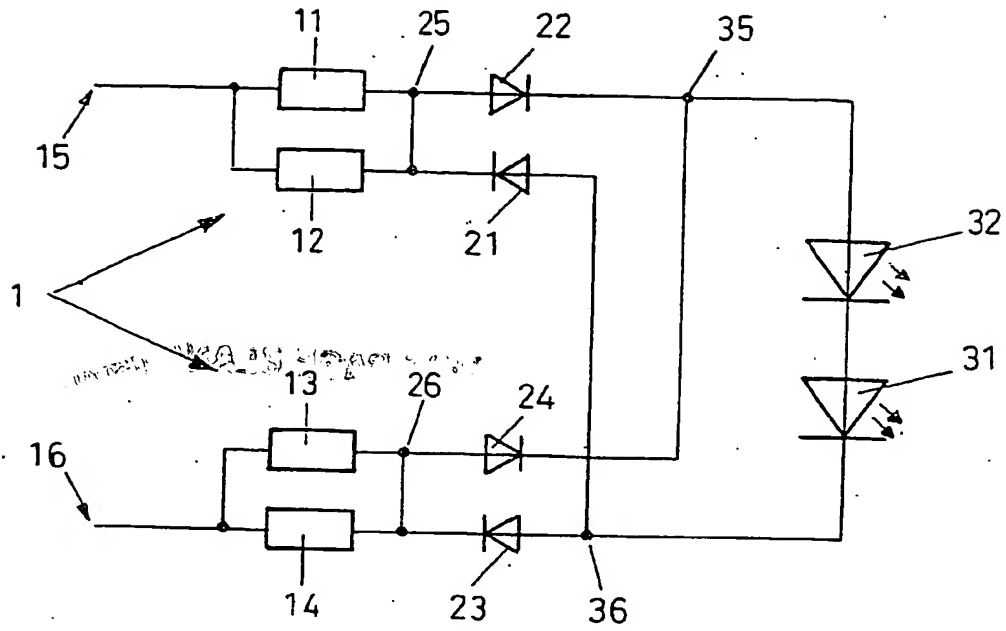
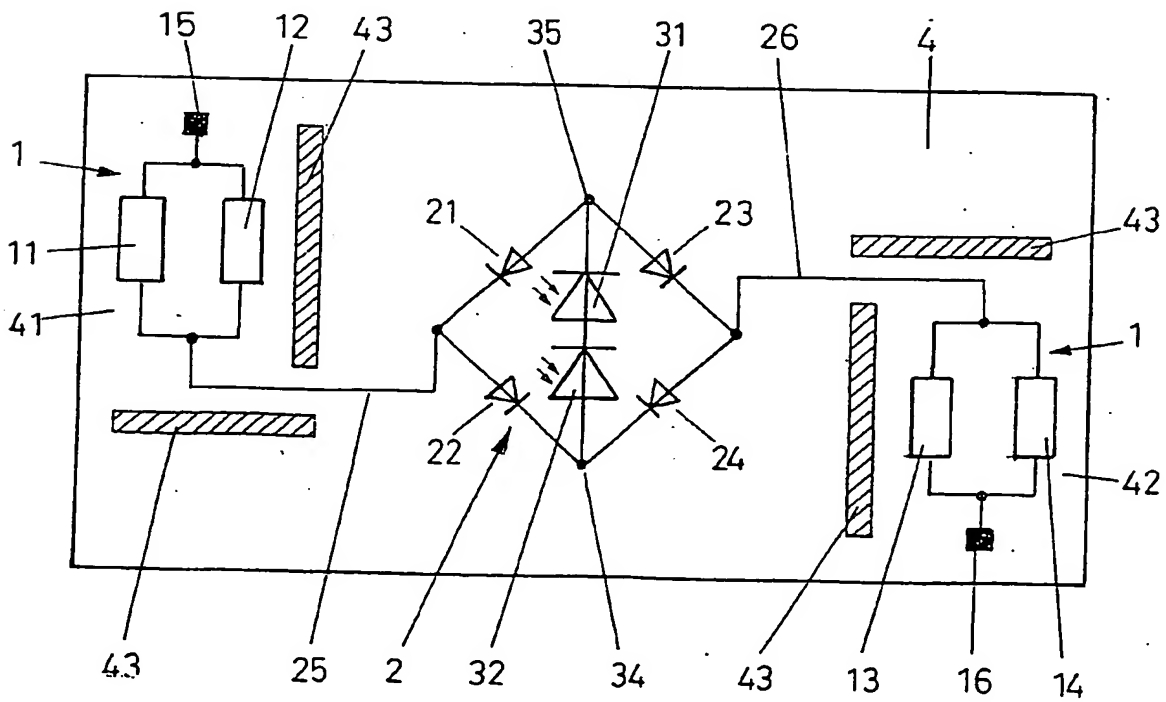


Fig. 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**